

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
14 juillet 2005 (14.07.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/064132 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **F01N 3/22**,
3/28, B01D 39/20

D'ETUDES EUROPEEN [FR/FR]; "Les Miroirs", 18,
avenue d'Alsace, F-92400 COURBEVOIE (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/003340

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **BARDON, Sébastien** [FR/FR]; -, 48, rue Molière, F-69006 LYON (FR). **RIOT, Anthony** [FR/FR]; -, 27, Avenue de la Violette, F-84000 AVIGNON (FR). **GLEIZE, Vincent** [FR/FR]; -, 9, rue Terre Noire, F-84000 AVIGNON (FR).

(22) Date de dépôt international :
22 décembre 2004 (22.12.2004)

(74) Mandataire : **CABINET JP COLAS**; -, 37, avenue Franklin D. Roosevelt, F-75008 PARIS (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,

[Suite sur la page suivante]

(26) Langue de publication : français

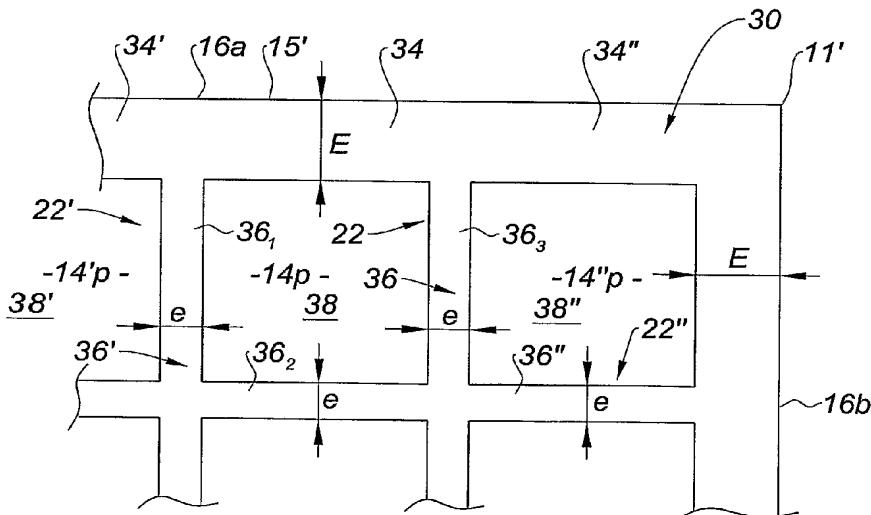
(30) Données relatives à la priorité :
0315389 24 décembre 2003 (24.12.2003) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) :
SAINT-GOBAIN CENTRE DE RECHERCHES ET



(54) Title: BLOCK FOR FILTERING PARTICLES CONTAINED IN EXHAUST GASES OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Titre : BLOC POUR LA FILTRATION DE PARTICULES CONTENUES DANS LES GAZ D'ECHAPPEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE



WO 2005/064132 A1

(57) Abstract: The invention relates to a block for filtering particles contained in exhaust gases of an internal combustion engine. This block (11) comprises a number of gas circulation channels (14e, 14s) each of these channels (14e, 14s) being delimited by a lateral wall (22), a closing plug (15e, 15s) and an opening (19e, 19s) leading to the exterior. The inventive block is characterized in that a first portion (34) of the lateral wall (22) comprises at least one of channels (14p, 14p'), referred to as reinforced channel, having a thickness greater than that of the remainder of the lateral wall (22) forming a second portion (36) of the lateral wall (22), the ratio (R) of the width of the first portion (34) to the width of the second portion (36) ranging from 1.1 to 3 in a transversal sectional plane (P).

[Suite sur la page suivante]



KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

- (84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,

(57) **Abrégé** : Bloc destiné notamment ô la filtration de particules contenues dans les gaz d'échappement d'un moteur ô combustion interne, le bloc (11) comportant une pluralité de canaux de circulation des gaz (14e,14s), chacun des canaux (14e,14s) étant délimité par une paroi latérale (22), un bouchon d'obturation (15e,15s) et une ouverture (19e,19s) débouchant vers l'extérieur. Le bloc selon l'invention est remarquable en ce qu'une première portion (34) de la paroi latérale (22) d'au moins un des canaux (14p,14p"), dit "canal renforcé", comporte une surépaisseur par rapport au reste de la paroi latérale (22) formant une deuxième portion (36) de la paroi latérale (22), le rapport (R) de l'épaisseur de la première portion (34) sur l'épaisseur de la deuxième portion (36), dans un plan de coupe transversal quelconque (P), étant compris entre 1,1 et 3.

**Bloc pour la filtration de particules contenues dans les gaz
d'échappement d'un moteur à combustion interne.**

5 L'invention se rapporte à un bloc et à un corps formé par assemblage d'une pluralité de dits blocs, utilisés notamment pour la filtration de particules contenues dans les gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, en particulier du type diesel.

10 Classiquement, avant d'être évacués à l'air libre, les gaz d'échappement peuvent être purifiés au moyen d'un filtre à particules tel que celui représenté sur les figures 1 et 2, connu de la technique antérieure.

Un filtre à particules 1 est représenté sur la figure 1 en coupe transversale selon le plan de coupe B-B représenté sur la figure 2, et sur la figure 2 en coupe longitudinale selon le plan de coupe A-A représenté sur la figure 1.

15 Le filtre à particules 1 comporte classiquement au moins un corps filtrant 3, inséré dans une enveloppe métallique 5. Le corps filtrant 3 résulte de l'assemblage et de l'usinage d'une pluralité de blocs 11, référencés 11a-11i.

Pour fabriquer un bloc 11, on extrude une matière céramique (cordiérite, carbure de silicium,...) de manière à former une structure poreuse en nid d'abeille. 20 La structure poreuse extrudée a classiquement la forme d'un parallélépipède rectangle, comportant quatre arêtes longitudinales 11', s'étendant selon un axe D-D entre deux faces amont 12 et aval 13 sensiblement carrées sur lesquelles débouchent une pluralité de canaux 14 adjacents, de section carrée, rectilignes, parallèles à l'axe D-D. Les canaux sont formés par l'interpénétration de deux 25 ensembles de cloisons planes et parallèles, les cloisons du premier ensemble étant perpendiculaires aux cloisons du deuxième ensemble. Les quatre portions de cloison délimitant un canal 14 constituent une paroi latérale 22 de ce canal. Classiquement, toutes les cloisons des deux ensembles ont la même épaisseur, c'est-à-dire que la paroi latérale 22 d'un canal 14 quelconque est d'épaisseur 30 constante.

Après extrusion, les structures poreuses extrudées sont alternativement bouchées sur la face amont 12 (canaux de sortie 14s) ou sur la face aval 13 (canaux d'entrée 14e), par des bouchons amont 15s et aval 15e, respectivement,

comme cela est bien connu. A l'extrémité des canaux de sortie 14s et d'entrée 14e opposée aux bouchons amont 15s et aval 15e, respectivement, les canaux de sortie 14s et d'entrée 14e débouchent vers l'extérieur par des ouvertures de sortie 19s et d'entrée 19e, respectivement, s'étendant sur les faces aval 13 et amont 12, 5 respectivement.

Chaque canal 14 définit ainsi un volume intérieur 20 délimité par la paroi latérale 22, un bouchon d'obturation 15s ou 15e, et une ouverture 19s ou 19e débouchant vers l'extérieur.

L'ensemble des faces extérieures 15' des canaux localisés à la périphérie 10 d'un bloc 11, ou « canaux périphériques » 14p, forme une surface extérieure 16 du bloc 11 (voir figure 3). Du fait de la section transversale sensiblement carrée du bloc 11, la surface extérieure 16 comporte quatre faces 16a-16d, perpendiculaires deux à deux.

Les blocs 11a-11i sont assemblés entre eux par collage au moyen de 15 joints 27 en ciment céramique généralement constitué de silice et/ou de carbure de silicium et/ou de nitre d'aluminium. L'assemblage ainsi constitué peut être ensuite usiné pour prendre, par exemple, une section ronde. Ainsi les blocs extérieurs 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h présentent-ils une face externe arrondie par usinage.

Il en résulte un corps filtrant 3 cylindrique d'axe C-C, qui peut être inséré 20 dans l'enveloppe 5, un joint périphérique 28, étanche aux gaz d'échappement, étant disposé entre les blocs filtrants extérieurs 11a-11h et l'enveloppe 5.

Comme l'indiquent les flèches représentées sur la figure 2, le flux F des gaz d'échappement entre dans le corps filtrant 3 par les ouvertures 19e des canaux 25 d'entrée 14e, traverse les parois latérales filtrantes de ces canaux pour rejoindre les canaux de sortie 14s, puis s'échappe vers l'extérieur par les ouvertures 19s.

Après un certain temps d'utilisation, les particules, ou « suies », 30 accumulées dans les canaux d'entrée 14e du corps filtrant 3 altèrent les performances du moteur. Pour cette raison, le corps filtrant 3 doit être régénéré régulièrement, par exemple tous les 500 kilomètres. La régénération, ou « décolmatage », consiste à oxyder les suies en les chauffant jusqu'à une température permettant leur inflammation.

Pendant les phases de régénération, les gaz d'échappement transportent vers l'aval toute l'énergie calorifique dégagée par la combustion des suies. De plus, les suies ne se déposant pas uniformément dans les différents canaux, les zones de combustion ne sont uniformément réparties dans le corps filtrant 3. Enfin, les 5 zones périphériques du corps filtrant 3 sont refroidies, à travers l'enveloppe métallique 5, par l'air environnant.

Il en résulte que la température diffère selon les zones du corps filtrant 3 et ne varie pas uniformément. L'inhomogénéité des températures au sein du corps filtrant 3 et les différences de nature des matériaux utilisés pour les blocs filtrants 10 11a-11i d'une part et pour les joints 27 d'autre part, génèrent des contraintes locales de fortes amplitudes pouvant conduire à des ruptures ou à des fissures locales. En particulier, les contraintes locales aux interfaces entre les blocs 11a-11h et l'enveloppe 5, et entre les blocs 11a-11i et les joints 27, peuvent conduire à des fissures au sein des blocs 11a-11i diminuant ainsi la durée de vie du filtre à 15 particules 1.

Le but de l'invention est de fournir un nouveau bloc 11 apte à diminuer ce risque de fissures.

On atteint ce but au moyen d'un bloc destiné notamment à la filtration de particules contenues dans les gaz d'échappement d'un moteur à combustion 20 interne, ledit bloc comportant une pluralité de canaux de circulation desdits gaz, chacun desdits canaux étant délimité par une paroi latérale, un bouchon 25 d'obturation et une ouverture débouchant vers l'extérieur.

Le bloc filtrant selon l'invention est remarquable en ce qu'une première portion de la paroi latérale d'au moins un desdits canaux, dit « canal renforcé », 25 comporte une surépaisseur par rapport au reste de ladite paroi latérale formant une deuxième portion de ladite paroi latérale, le rapport R de l'épaisseur « E » de ladite première portion sur l'épaisseur « e » de ladite deuxième portion, dans un plan de coupe transversal, étant compris entre 1,1 et 3.

Comme on le verra plus en détail dans la suite de la description, la 30 présence d'une surépaisseur renforce localement le bloc, ce qui avantageusement limite les risques de fissures.

Le bloc filtrant selon l'invention comporte encore, de préférence, les autres caractéristiques suivantes :

- Le bloc filtrant comporte un groupe de dits canaux renforcés adjacents disposés de manière que lesdites premières portions desdits canaux renforcés forment une cloison de renfort continue. La surépaisseur formée par lesdits canaux renforcés est ainsi continue. La continuité de la surépaisseur confère une rigidité supplémentaire au bloc filtrant, ce qui avantageusement, permet de limiter plus encore l'apparition de fissures.
- 5 – Les canaux renforcés dudit groupe s'étendent en périphérie dudit bloc. La cloison de renfort peut ainsi ceinturer, au moins partiellement, les canaux intérieurs et les rigidifier. La fissuration des canaux intérieurs ainsi « protégés » en est avantageusement limitée.
- 10 – Ladite première portion comporte une face extérieure en contact avec l'extérieur dudit bloc.
- Lesdits canaux renforcés dudit groupe sont disposés de manière que ladite cloison de renfort recouvre une arête longitudinale dudit bloc filtrant. Les arêtes 15 longitudinales du bloc filtrant sont les zones d'apparition des contraintes thermomécaniques les plus fortes. Un recouvrement de ces zones par la cloison de renfort est donc avantageux.
- Ledit groupe de canaux renforcés comporte l'ensemble des canaux périphériques dudit bloc. La cloison de renfort ceinture ainsi le bloc filtrant. Une 20 telle ceinture permet avantageusement de rigidifier l'ensemble des canaux du bloc de manière particulièrement efficace. De préférence, ladite cloison de renfort est à la surface extérieure dudit bloc.
- Ledit rapport $R = E/e$ est constant quel que soit ledit plan de coupe transversal P considéré. L'effet de rigidification de la surépaisseur ou de la cloison de renfort 25 est ainsi sensiblement constant sur toute la longueur L du bloc filtrant.
- Ladite surépaisseur est sensiblement constante dans un plan de coupe longitudinal quelconque dudit bloc. Avantageusement, la fabrication du bloc, et en particulier l'extrusion de la structure poreuse initiale, en est simplifiée.
- Ladite surépaisseur est sensiblement constante pour l'ensemble des canaux 30 renforcés dudit groupe, dans un plan de coupe transversal quelconque et/ou dans un plan longitudinal quelconque. La cloison de renfort a ainsi une épaisseur sensiblement constante.

- Ledit rapport R est compris entre 1,9 et 2,1, de préférence est sensiblement égal à 2. De tels rapports R ont en effet avantageusement permis d'obtenir le niveau de fissuration le plus faible.

L'invention se rapporte également à un corps filtrant destiné à un filtre à particules, remarquable en ce qu'il comporte au moins bloc filtrant selon l'invention.

L'invention se rapporte aussi à une filière d'extrusion conformée de manière à former, par extrusion d'une matière céramique, une structure pourvue de canaux convenant à la fabrication d'un bloc filtrant selon l'invention, ladite structure comportant ladite surépaisseur. Selon l'invention, le bloc filtrant est de préférence « monobloc », c'est-à-dire que la surépaisseur n'est pas rapportée sur le bloc filtrant, mais est venue de matière avec lui. La rigidité du bloc filtrant et sa résistance à la fissuration en sont avantageusement améliorées. En outre, tout risque de décollement de matière formant la surépaisseur est ainsi avantageusement écarté. Enfin, la fabrication du bloc filtrant en est simplifiée.

L'invention se rapporte également à un procédé de fabrication d'un bloc filtrant comprenant les étapes successives suivantes :

- a) extrusion d'une matière céramique de manière à former une structure poreuse en nid d'abeille,
- b) application d'une surépaisseur d'une matière, identique ou différente de ladite matière céramique, sur au moins une partie de la surface extérieure de ladite structure poreuse, et
- c) séchage et frittage de ladite structure poreuse pour obtenir un bloc filtrant.

Optionnellement, la structure poreuse peut être séchée entre les étapes a) et b), puis usinée, la surépaisseur de matière étant de préférence appliquée au moins sur une partie de ladite surface extérieure ayant été usinée.

Le bloc filtrant obtenu peut être assemblé à d'autres blocs filtrants, de préférence avec interposition de joints continus ou non, pour fabriquer un corps filtrant.

La description qui va suivre, faite en se référant aux dessins annexés, permettra de mieux comprendre et apprécier les avantages de l'invention. Dans ces dessins :

- la figure 1 représente un filtre à particules selon la technique antérieure, en coupe transversale selon le plan de coupe transversal B-B représenté sur la figure 2 ;
 - la figure 2 représente le même filtre à particules, selon le plan de coupe longitudinale A-A représenté sur la figure 1 ;
 - la figure 3 représente en perspective un bloc selon l'invention, dans le mode de réalisation préféré ;
 - la figure 4 représente, en coupe transversale selon le plan P représenté sur la figure 3, un détail du bloc représenté sur la figure 3 ;
- 10 – les figures 5 et 6 représentent, en vue de dessus, des coupes longitudinales, selon un plan médian M tel que représenté sur la figure 7, de corps filtrants constitués de 16 blocs selon l'invention et hors invention, respectivement, après avoir subi des tests de régénération sévère ;
- 15 – la figure 7 représente en coupe transversale, un corps filtrant mis en œuvre pour lesdits tests.

Sur ces figures, non limitatives, les différents éléments ne sont pas nécessairement représentés à la même échelle. Des références identiques ont été utilisées sur les différentes figures pour désigner des éléments identiques ou similaires.

20 Selon l'invention, une portion de paroi latérale d'un canal comporte une « surépaisseur » quand elle est plus épaisse que le reste de la paroi latérale de ce canal. Le canal est alors qualifié de « canal renforcé ». Comme illustré sur la figure 4, pour mesurer une épaisseur d'une paroi d'un canal, on se place au droit de cette paroi, ce qui exclut toute mesure d'épaisseur dans les coins du volume intérieur de 25 ce canal.

On appelle « cloison de renfort » un ensemble de portions de paroi présentant une surépaisseur, ledit ensemble formant une surface continue, plane ou non.

Les figures 1 et 2 ayant été décrites en préambule, on se reporte à la 30 figure 3, également partiellement décrite ci-dessus.

Le bloc filtrant 11 représenté sur la figure 3 comporte une cloison de renfort 30 qui forme les quatre faces 16a-d de la surface extérieure 16 du bloc filtrant 11.

La figure 4 représente en détail trois canaux périphériques adjacents 14p', 5 14p et 14p'', délimités par des parois latérales 22', 22 et 22'', respectivement. Les parois latérales 22', 22 et 22'' présentent chacune une portion extérieure 34', 34 et 34'', respectivement, en contact avec l'extérieur du bloc 11, et une portion intérieure 36', 36 et 36'', respectivement, séparant des volumes intérieurs 38', 38 et 38'', respectivement, des canaux adjacents.

10 Les portions extérieures 34', 34 et 34'' ont une épaisseur constante, notée « E », quel que soit le plan de coupe transversale P.

La portion intérieure comporte deux ou trois parties intérieures sensiblement planes, selon que le canal considéré s'étend ou pas le long d'une arête longitudinale du bloc 11.

15 Ainsi, la portion intérieure 36 de la paroi latérale 22 du canal 14p représenté comporte-t-elle trois parties 36₁, 36₂ et 36₃, tandis que la portion intérieure 36'' de la paroi latérale 22'' du canal d'angle 14p'', définissant l'arête longitudinale 11', comporte deux parties 36'' et 36₃, la partie 36₃ étant commune aux parois latérales 22 et 22''.

20 Les parties intérieures ont la même épaisseur constante, notée « e », quel que soit le plan de coupe transversale P.

Tous les canaux périphériques ont une paroi latérale formée sur le modèle décrit ci-dessus, avec une portion intérieure d'épaisseur constante « e », et une portion extérieure d'épaisseur constante « E ».

25 La cloison de renfort 30 est formée par l'ensemble des portions extérieures des parois latérales des canaux périphériques. Son épaisseur est constante et égale à « E ». La cloison de renfort 30 s'étend sur toute la longueur « L » du bloc 11, depuis la face amont 12 jusqu'à la face aval 13, formant la surface extérieure 16 du bloc 11.

30 Le rapport R entre de l'épaisseurs « E » sur l'épaisseur « e » est compris entre 1,1 et 3, de préférence, entre 1,9 et 2,1, et de préférence encore, comme représenté, est sensiblement égale à 2.

La cloison de renfort a ainsi la forme d'un manchon à quatre faces 16a, 16b, 16c et 16d d'épaisseur constante E, ouvert sur les faces amont et aval du bloc 11.

De préférence, la surépaisseur de la cloison de renfort est disposée de manière que, dans un plan de coupe transversale P quelconque, les sections de passage des canaux renforcés d'entrée et de sortie soient sensiblement identiques à celles des autres canaux d'entrée et de sortie, respectivement. Avantageusement, l'application d'une surépaisseur ne modifie donc pas les volumes des canaux renforcés et donc l'efficacité globale du bloc filtrant.

10 De préférence, les cloisons de renfort s'étendent longitudinalement et sont fabriquées lors de l'extrusion du bloc 11 au moyen d'une filière adaptée, selon des techniques connues de l'homme du métier.

L'assemblage de blocs selon l'invention aboutit à une structure présentant un réseau interne de cloisons de renfort améliorant sa résistance à la fissuration.

15 Après usinage éventuel de cette structure de manière à former un corps filtrant, une surépaisseur de matière peut être ajoutée en périphérie du corps filtrant. Le risque de fissures en est encore diminué.

Dans un mode de réalisation de l'invention, tous les blocs assemblés présentent une surépaisseur, de préférence constante, sur toute leur surface extérieure 16. Après assemblage, les surépaisseurs périphériques des blocs forment ainsi, en coupe transversale, un quadrillage renforçant considérablement la résistance à la fissuration par rapport à un corps filtrant qui ne présenterait qu'une surépaisseur à sa périphérie.

De préférence encore, quel que soit le mode de réalisation, l'épaisseur des portions intérieures des parois latérales des canaux périphériques est identique à l'épaisseur des parois des canaux intérieurs (c'est-à-dire qui ne sont pas des canaux périphériques) du bloc filtrant. L'efficacité de la filtration à travers toutes les parois internes du bloc filtrant, c'est-à-dire des parois qui ne sont pas en contact avec l'extérieur du bloc, est ainsi sensiblement la même, quelle que soit la paroi interne considérée.

La fabrication du corps filtrant en est également simplifiée, les blocs filtrants pouvant être assemblés indifféremment à une position quelconque au sein du corps filtrant.

Des tests ont été effectués pour évaluer la résistance à la fissuration d'un corps filtrant composé de 16 blocs filtrants classiques (figure 6) et d'un corps filtrant composé de 16 blocs du même type mais comportant, comme le bloc représenté sur la figure 3, une cloison périphérique de renfort selon l'invention (figure 5). Ces deux corps filtrants ont été soumis à une régénération sévère (correspondant à un régime moteur de 120 km/heure, puis passage au ralenti suivi d'une post-injection) à 5 g/l sur banc moteur. Les blocs filtrants ont ensuite été coupés longitudinalement selon un plan médian. On observe ainsi les coupes longitudinales de quatre blocs filtrants. Une comparaison des coupes longitudinales représentées sur les figures 5 et 6 montre clairement que les blocs selon l'invention ne présentent pas de fissures, à la différence des blocs selon la technique antérieur qui présentent des fissures « f » d'une longueur généralement supérieure à 0,5 mm et pouvant s'étendre sur toute la longueur L du bloc. Des fissures sont visibles à l'œil nu et au microscope.

Comme cela apparaît clairement à présent, le bloc filtrant à structure renforcée selon l'invention présente une meilleure résistance à la fissuration que les blocs selon la technique antérieure.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté ci-dessus, fourni à titre illustratif et non limitatif.

L'épaisseur E n'est pas nécessairement constante le long d'une section transversale d'une portion de paroi présentant une surépaisseur. En particulier, ladite portion de paroi peut présenter une face plane et une face bombée ou ondulée. Si le bloc 11 comporte une cloison de renfort formant sa surface extérieure 16, la face plane des portions de paroi formant cette cloison est de préférence une face extérieure, de manière que la surface extérieure 16 du bloc soit formée de pans plans, tandis que la face intérieure de la cloison de renfort présente, en section transversale, des ondulations.

L'épaisseur E n'est pas non plus nécessairement constante entre les différents canaux renforcés formant une cloison de renfort. Par exemple, l'épaisseur E peut être plus grande pour les canaux de sortie que pour les canaux d'entrée.

Ainsi, la cloison de renfort peut-elle être interrompue localement par des « poches » sans surépaisseur, ne pas s'étendre sur toute la longueur L du bloc, ou ne s'étendre que sur une partie des canaux périphériques du bloc.

Dans ce dernier cas, de préférence, la cloison de renfort recouvre 5 cependant au moins une arête longitudinale du bloc filtrant, de préférence toutes les arêtes longitudinales. De préférence, la cloison de renfort s'étend sur toute la longueur L du bloc.

La forme, les dimensions et le nombre des cloisons de renfort ne sont pas limitatifs.

10 De préférence, le bloc 11 ne comporte qu'une unique cloison de renfort, continue, formant sa surface extérieure 16. La surface extérieure 16 d'un bloc n'est en effet pas ou peu utilisée pour la filtration des gaz, les joints 27 en contact avec cette surface extérieure 16 formant une barrière sensiblement étanche aux gaz. Disposer la cloison de renfort en périphérie du bloc évite ainsi de diminuer la 15 surface filtrante globale du bloc, et donc le rendement de filtration du bloc. De préférence, l'épaisseur moyenne E^* de la cloison de renfort est supérieure à l'épaisseur moyenne des parois ou des portions de paroi des canaux du bloc autres que les portions de paroi formant la cloison de renfort.

20 Cependant, une ou plusieurs cloisons de renfort pourraient également être insérées au sein du bloc, de préférence en traversant de part en part le bloc, de préférence encore en s'étendant sensiblement parallèlement aux faces latérales 16a-16d du bloc.

25 L'épaisseur d'une cloison de renfort pourrait aussi évoluer, périodiquement ou non, dans un plan longitudinal ou transversal. Avantageusement, il est ainsi possible d'adapter l'épaisseur de la cloison de renfort à l'intensité des contraintes thermo-mécaniques locales.

30 Dans un plan de coupe transversale, il est préférable que la surépaisseur varie régulièrement, de préférence de manière sensiblement sinusoïdale, de manière à augmenter le volume des canaux d'entrée par rapport au volume des canaux de sortie.

Il est également possible de ménager une surépaisseur à la surface du bloc 11 en y fixant de la matière supplémentaire par collage, soudage ou tout autre

technique connue. La matière rapportée peut être identique ou différente de la matière constituant le bloc 11. Une surépaisseur de matière est de préférence appliquée, après extrusion, sur les faces des blocs ayant été usinées, par exemple sur les faces externes arrondies des blocs 11a-11b.

- 5 Le bloc filtrant 11 pourrait avoir une forme quelconque. La section transversale des canaux 14 n'est pas limitée à la forme carrée. La section des canaux d'entrée pourrait également être différente de celle des canaux de sortie. La section transversale d'un canal pourrait aussi évoluer, périodiquement ou non, le long de ce canal.

REVENDICATIONS

1. Bloc destiné notamment à la filtration de particules contenues dans les gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, ledit bloc (11) comportant une pluralité de canaux de circulation desdits gaz (14e,14s), chacun desdits canaux (14e,14s) étant délimité par une paroi latérale (22), un bouchon d'obturation (15e,15s) et une ouverture (19e,19s) débouchant vers l'extérieur, caractérisé en ce qu'une première portion (34) de la paroi latérale (22) d'au moins un desdits canaux (14p,14p''), dit « canal renforcé », comporte une surépaisseur par rapport au reste de ladite paroi latérale (22) formant une deuxième portion (36) de ladite paroi latérale (22), le rapport (R) de l'épaisseur de ladite première portion (34) sur l'épaisseur de ladite deuxième portion (36), dans un plan de coupe transversal (P), étant compris entre 1,1 et 3.
5
2. Bloc selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un groupe de dits canaux renforcés adjacents (14p',14p,14p'') disposés de manière que lesdites premières portions desdits canaux renforcés forment une cloison de renfort (30) continue.
15
3. Bloc selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits canaux renforcés dudit groupe (14p',14p,14p'') s'étendent en périphérie dudit bloc.
- 20 4. Bloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite première portion (34) comporte une face extérieure en contact avec l'extérieur dudit bloc (11).
- 25 5. Bloc selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que lesdits canaux renforcés dudit groupe (14p',14p,14p'') sont disposés de manière que ladite cloison de renfort (30) recouvre une arête longitudinale (11') dudit bloc filtrant.
6. Bloc selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que ledit groupe de canaux renforcés (14p',14p,14p'') comporte l'ensemble des canaux périphériques dudit bloc (11) de manière que ladite cloison de renfort

(30) ceinture ledit bloc, de préférence de manière que ladite cloison de renfort (30) soit à la surface extérieure (16) dudit bloc (11).

7. Bloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit rapport (R) est constant quel que soit ledit plan de coupe transversal 5 (P) considéré.
8. Bloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite surépaisseur est sensiblement constante dans un plan de coupe longitudinal quelconque dudit bloc.
9. Bloc selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que 10 ladite surépaisseur est sensiblement constante pour l'ensemble des canaux renforcés dudit groupe, dans un plan de coupe transversal quelconque et/ou dans un plan longitudinal quelconque.
- 10.Bloc filtrant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit rapport R est compris entre 1,9 et 2,1, de préférence 15 est sensiblement égal à 2.
- 11.Corps filtrant destiné à un filtre à particules, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un bloc filtrant conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.
- 12.Filière d'extrusion conformée de manière à former, par extrusion d'une matière 20 céramique, une structure pourvue de canaux convenant à la fabrication d'un bloc filtrant conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, ladite structure comportant ladite surépaisseur.
- 13.Procédé de fabrication d'un bloc selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant les étapes successives suivantes :
25 a) extrusion d'une matière céramique de manière à former une structure poreuse en nid d'abeille,

b) application d'une surépaisseur d'une matière, identique ou différente de ladite matière céramique, sur au moins une partie de la surface extérieure de ladite structure poreuse, et

c) séchage et frittage de ladite structure poreuse pour obtenir un bloc filtrant.

5 14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape de séchage de ladite structure poreuse entre les étapes a) et b).

15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape d'usinage de ladite structure poreuse séchée obtenue avant l'étape b).

10 16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que, à l'étape b), ladite surépaisseur de matière est appliquée au moins sur une partie de ladite surface extérieure ayant été usinée.

15 17. Procédé de fabrication d'un corps filtrant (3) par assemblage d'une pluralité de blocs filtrants (11a-11b), caractérisé en ce qu'au moins un desdits blocs filtrant est fabriqué selon un procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 16.

1 / 3

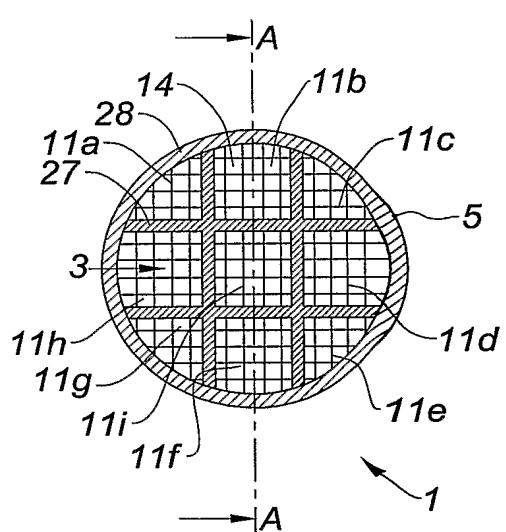


Fig. 1

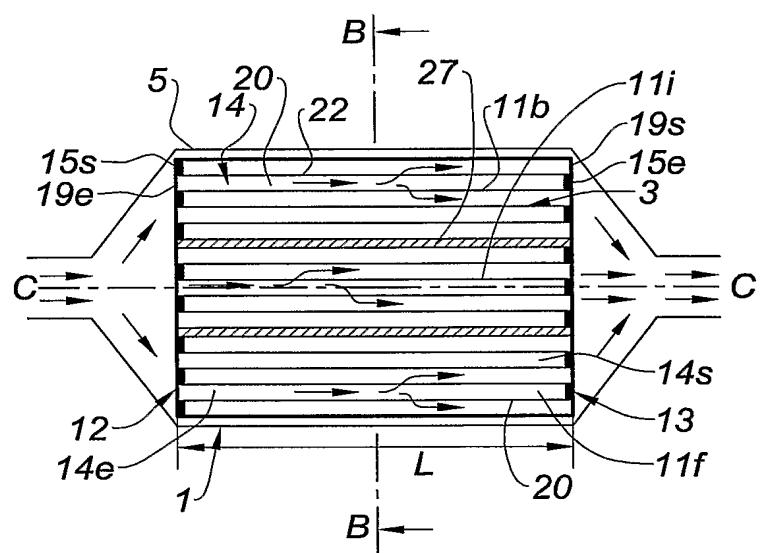


Fig. 2

2 / 3

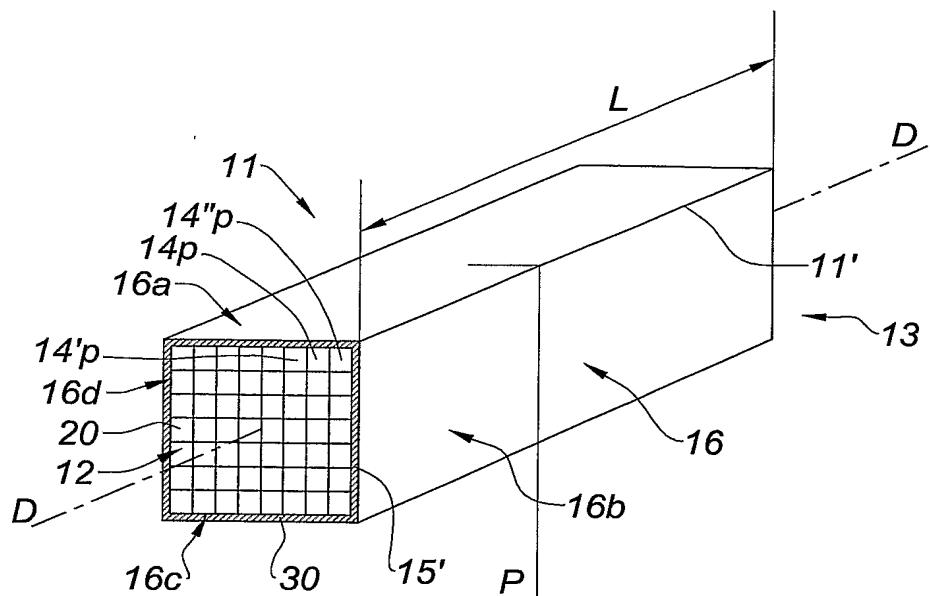


Fig. 3

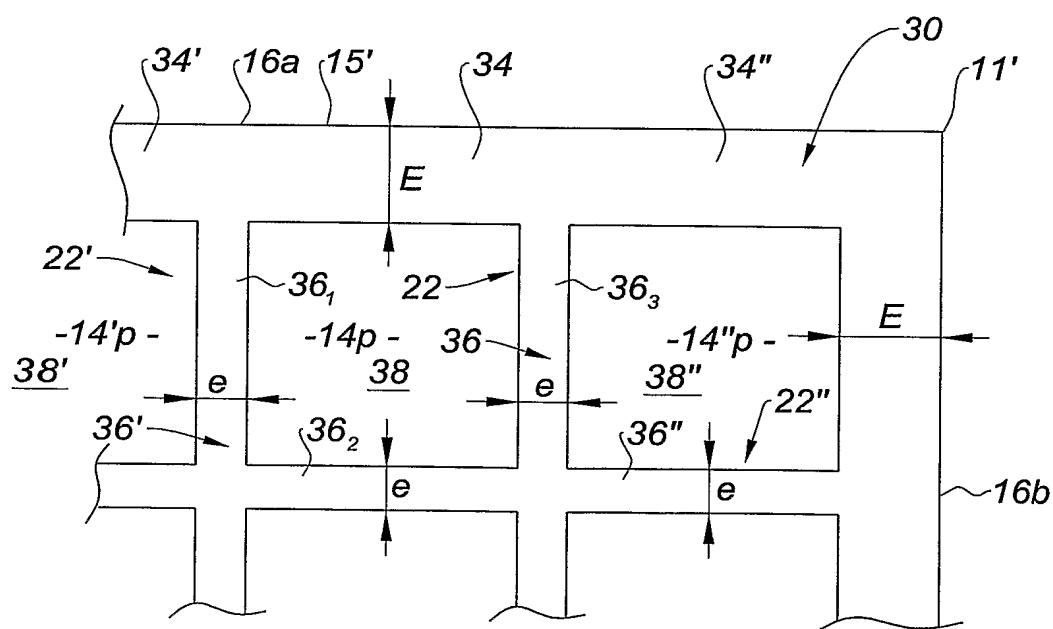
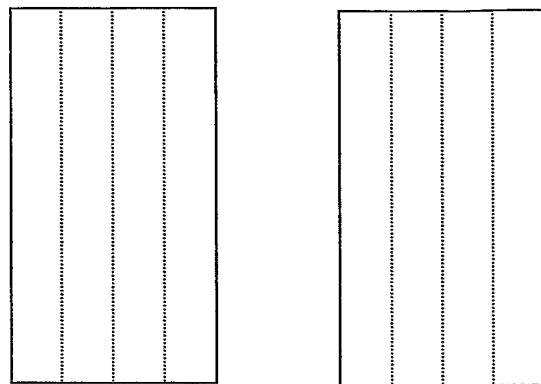
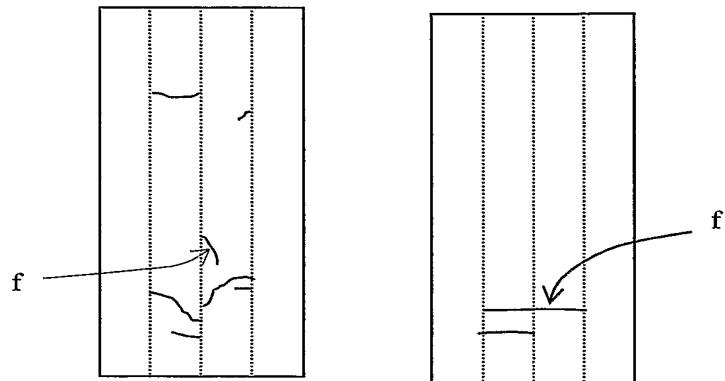
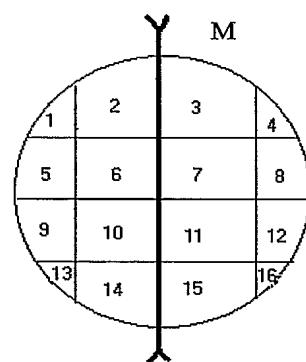


Fig. 4

3/3

**Fig. 5****Fig. 6****Fig. 7**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/003340

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F01N3/022 F01N3/28 B01D39/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 F01N B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 142 619 A (IBIDEN CO LTD) 10 October 2001 (2001-10-10) page 5, line 21 - line 30; figures 3-5 -----	1-17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 08, 6 August 2003 (2003-08-06) & JP 2003 117322 A (NGK INSULATORS LTD), 22 April 2003 (2003-04-22) abstract -----	1-17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 02, 5 February 2003 (2003-02-05) & JP 2002 292225 A (NGK INSULATORS LTD), 8 October 2002 (2002-10-08) abstract -----	1-17

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

4 April 2005

15/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zebst, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/FR2004/003340

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 1142619	A 10-10-2001	JP 2001096117 A JP 2001096116 A JP 2001096113 A JP 2001096112 A EP 1142619 A1 US 6669751 B1 EP 1508355 A1 EP 1516659 A1 EP 1508356 A1 EP 1508358 A1 EP 1508357 A1 WO 0123069 A1 JP 2001162119 A US 2004055265 A1 JP 2001162121 A		10-04-2001 10-04-2001 10-04-2001 10-04-2001 10-10-2001 30-12-2003 23-02-2005 23-03-2005 23-02-2005 23-02-2005 23-02-2005 05-04-2001 19-06-2001 25-03-2004 19-06-2001
JP 2003117322	A 22-04-2003	EP 1437168 A1 WO 03033104 A1 PL 361655 A1 US 2004045267 A1		14-07-2004 24-04-2003 04-10-2004 11-03-2004
JP 2002292225	A 08-10-2002	EP 1382374 A1 WO 02081057 A1 US 2004076794 A1		21-01-2004 17-10-2002 22-04-2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2004/003340

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F01N3/022 F01N3/28 B01D39/20

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 F01N B01D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 142 619 A (IBIDEN CO LTD) 10 octobre 2001 (2001-10-10) page 5, ligne 21 – ligne 30; figures 3-5 -----	1-17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 08, 6 août 2003 (2003-08-06) & JP 2003 117322 A (NGK INSULATORS LTD), 22 avril 2003 (2003-04-22) abrégé -----	1-17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 02, 5 février 2003 (2003-02-05) & JP 2002 292225 A (NGK INSULATORS LTD), 8 octobre 2002 (2002-10-08) abrégé -----	1-17

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

4 avril 2005

15/04/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Zebst, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No
PCT/FR2004/003340

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1142619	A 10-10-2001	JP 2001096117 A JP 2001096116 A JP 2001096113 A JP 2001096112 A EP 1142619 A1 US 6669751 B1 EP 1508355 A1 EP 1516659 A1 EP 1508356 A1 EP 1508358 A1 EP 1508357 A1 WO 0123069 A1 JP 2001162119 A US 2004055265 A1 JP 2001162121 A	10-04-2001 10-04-2001 10-04-2001 10-04-2001 10-10-2001 30-12-2003 23-02-2005 23-03-2005 23-02-2005 23-02-2005 23-02-2005 05-04-2001 19-06-2001 25-03-2004 19-06-2001
JP 2003117322	A 22-04-2003	EP 1437168 A1 WO 03033104 A1 PL 361655 A1 US 2004045267 A1	14-07-2004 24-04-2003 04-10-2004 11-03-2004
JP 2002292225	A 08-10-2002	EP 1382374 A1 WO 02081057 A1 US 2004076794 A1	21-01-2004 17-10-2002 22-04-2004